

Conference Paper, Published Version

Heinz, Michael

Infrastrukturelles Gesamtkonzept für den Rhein

Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:

Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/103645>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Heinz, Michael (2010): Infrastrukturelles Gesamtkonzept für den Rhein. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): Wasserbau und Umwelt - Anforderungen, Methoden, Lösungen. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 40. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 171-179.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Infrastrukturelles Gesamtkonzept für den Rhein

Michael Heinz

Block 3
Saal 4

1 Bedeutung und Verkehr

Auf dem Rhein findet seit über 2000 Jahren Güterverkehr statt. Bis heute ist er die bedeutendste europäische Verkehrsachse. Seit Unterzeichnung der Mannheimer Akte 1868 ist die freie internationale Schifffahrt auf dem Rhein gesichert; die Benutzung ist seitdem abgabefrei.

Als Binnenwasserstraße verbindet der Rhein die großen westeuropäischen Seehafenstandorte mit den Industrieregionen in West- und Mitteleuropa und erbringt in seinem Verkehrskorridor im Vergleich zu Straße und Schiene die größten Verkehrsleistungen. Zudem hat in diesem Vergleich der Verkehrsträger das Binnenschiff die günstigste Umweltbilanz.

Auf dem deutschen Rhein verkehren – je nach Abschnitt – zwischen 100 und 500 Schiffe pro Tag. Der Verkehr findet uneingeschränkt rund um die Uhr an 365 Tagen im Jahr statt. Inzwischen ist das Großmotorgüterschiff mit 110 m Länge zum Standardschiff geworden. Seit rd. 15 Jahren hat sich oberhalb dieser Schiffsgröße auch das übergroße Großmotorgüterschiff (ÜGMS) mit bis zu 135 m Länge und bis 17 m Breite etabliert. Daneben haben 2er-, 4er- und 6er-Schubverbände mit bis zu 240000 Tonnen Transportvermögen mit rd. 20% ihren festen Bestandteil für den Transport von Massengut wie Kohle, Erz und Flüssig-gütern. All diese Transporte werden mit einer hohen Sicherheit bei einer rückläufigen Unfallquote abgewickelt.

Die vorliegenden Prognosen zeigen, dass die Verkehrsleistung bis 2015 weiter auf 200 Mio. Gütertonnen (GT) am Niederrhein und 100 Mio. GT am Mittelrhein ansteigen wird. An der bis 2025 erwarteten Steigerung der Verkehrsleistung um 26% für das Binnenschiff wird der Rhein überproportional teilhaben.

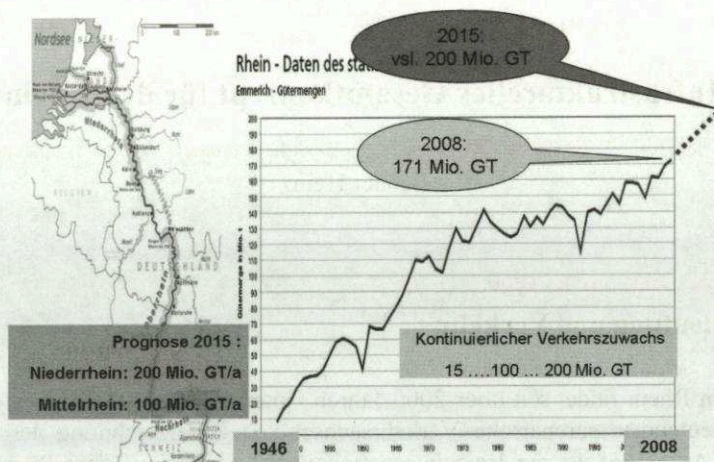


Abbildung 1: Entwicklung der Gütermenge in Emmerich (1945 – 2008)

Moderne größer werdende Schiffe sichern konkurrenzfähige Transporte. Die durchschnittliche Schiffsgröße wird bald 1800 Tragfähigkeitstonnen (TT) erreichen, der Anteil der übergroßen Großmotorgüterschiffe erhöht sich überproportional, sodass am Rhein über 50% der Fahrzeuge eine Tragfähigkeit von mehr als 2000 TT erreichen.

Die durchschnittliche Schiffsgröße wächst pro Jahr um 1- 1,5%. Die Verkehrsleistung wird mit immer größeren aber weniger Schiffen erbracht. Zwischen den Jahren 2000 und 2025 werden 18% weniger Schiffe prognostiziert; die Schiffe werden durchschnittlich um 35% größer werden.

Die Entwicklungen der Rheinschifffahrt seit 1945 zeigen eine Verzehnfachung des Verkehrs sowie eine Verdoppelung der Schiffsgröße bei leichtem Rückgang der Schiffsanzahl.

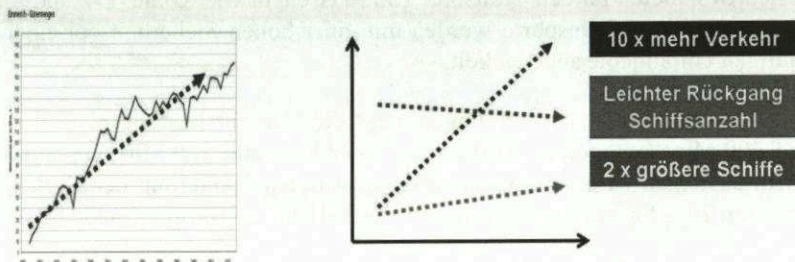


Abbildung 2: Verkehrs- und Schiffsentwicklung am Rhein bei Emmerich (1945 - 2008)

2 Handlungsrahmen

Ziel bleibt, die verkehrswirtschaftliche und industrielle Bedeutung der Rheintransportachse langfristig auf hohem Niveau zu gewährleisten – aber auch Perspektiven zu ermöglichen. Für die Planung und Umsetzung der Unterhaltungs- und weiterer Ausbaumaßnahmen müssen vielfältige Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Industrie und Verwaltung benötigen auch in Zukunft einen verlässlichen Entscheidungsrahmen. Im Einzelnen sind dies:

- Gewährleistung der Wirtschaftlichkeit der Baumaßnahmen
- Erhaltung des hohen Verkehrssicherheitsniveaus
- Berücksichtigung der Umweltbelange
- Kenntnis und Einbeziehung klimatischer Entwicklung
- Bereitstellung der erforderlichen Ressourcen

Da der Rhein mit der ihn umgebenden Kultur- und Industrielandschaft auch umfangreiche außerverkehrliche Mehrfachfunktionen (u. a. Naturraum, Freizeit...) erfüllt, gilt es diese mit dem jeweiligen aktuellen gesellschaftlichen Stellenwert einzubinden.

Bei der verkehrlich bedingten Aufgabenwahrnehmung wird zunehmend erwartet, dass auch ein Beitrag zur ökologischen Verbesserung der Gewässer geleistet wird. Die europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) hat zum Ziel, u. a. die Durchgängigkeit sowie die Gewässerqualität und -struktur zu verbessern. Verkehrswasserbauliche und wasserwirtschaftliche Unterhaltung werden sich ergänzen.

3 Heutige Situation

Die Wasserstraße Rhein ist längs seines Verlaufs geprägt von vielfältigen hydrologischen, topographischen und geologischen Gegebenheiten und damit auch die verkehrliche Nutzbarkeit.

Ausgehend von seiner Geologie, aber wesentlich geprägt vom kulturellen Ausbau des gesamten Einzugsgebiets besteht heute am Rhein ein ausgeprägtes Ge-

schiebefrachtdefizit, das sich allein zwischen der Staustufe Iffezheim und der D-NL-Grenze auf insgesamt rd. 330.000 m³/a beläuft. Dies führt abschnittsweise zu Erosionsraten von 0,5 – 2 cm/a sowie zu örtlichen Anlandungen in ähnlicher Größenordnung.

Seit dem Jahr 2000 werden konzeptionell entwickelte und wissenschaftlich fundierte Maßnahmen zur Erzielung eines dauerhaft dynamischen Sohlengleichgewichtes durchgeführt. Inzwischen zeigen diese Geschiebemanagementmaßnahmen ihre erwartete positive Wirkung. Seit Anbeginn werden die Geschiebezugaben sowie die parallelen Strombaumaßnahmen von einer intensiven Erfolgskontrolle begleitet sowie kontinuierlich fachlich weiterentwickelt. Mit dem nunmehr seit 10 Jahren praktizierten Gesamtkonzept werden die notwendigen Maßnahmen und erwarteten Ziele zur Sohlenstabilisierung erfolgreich gewährleistet, sodass für Morphologie, Wasserabfluss und Schiffbarkeit ein dauerhaft ordnungsgemäßer Zustand bereitsteht.

Schifffahrt und Nutzbarkeit des Rheins haben sich in den letzten Jahrzehnten nicht immer parallel entwickelt. Obwohl mit dem Mittelrheinausbau vor rd. 30 Jahren und der Verbesserung der Abladetiefe zwischen Köln und Koblenz vor rd. 10 Jahren sowie durch zwischenzeitliche örtliche Verbesserungen der Fahrrinnensituation die Nutzbarkeit schrittweise verbessert wurde, ging das kontinuierliche Wachstum der Schiffsabmessungen (1-1,5%/a) deutlich schneller voran. Durch dieses schnellere Wachstum der Schiffsgrößen ist die Schifffahrt insbesondere bei den topographisch und hydrologisch bedingten unterschiedlichen Fahrrinntiefen in den letzten 2 - 3 Jahrzehnten „verwundbarer“ geworden. Eine ganzjährig einheitliche logistische Nutzung ist bei längeren Niedrigwasserphasen nicht mehr möglich. In diesen Zeiten ist auch ein Umstieg auf kleinere Fahrzeuge nicht mehr möglich, da dieser kleinere unwirtschaftliche Schiffsraum weitgehend durch größere Schiffe ersetzt wurde.

Daher kann die Binnenschifffahrt am Rhein bei Niedrigwasserzeiten nur teilabgeladen fahren. Die Folgen für Industrie und Verlader sind stockender Materialzufluss, Mehrkosten bei Kompensation durch Mehrfahrten mit teilabgeladenen Schiffe oder gar Verlagerung auf andere Verkehrsträger.

4 Entwicklungen und künftige Maßnahmen

Grundlage aller künftigen verkehrlichen Nutzung ist eine nachhaltige Substanz-erhaltung des Gewässerbettes sowie weitere nutzbarkeitsverbessernde Maßnahmen.

Die Unterhaltung des Gewässerbettes am Rhein orientiert sich seit langem, angesichts der morphologischen Prozesse, am Erhalt vergleichbarer Nutzungszustände unter Abwägung verkehrlicher und ökologischer Interessen. Hierzu gehört das regelmäßige Anpassen der Regulierungsbauwerke an erosionsbedingte Wasserspiegellagen und die Ausrichtung der Unterhaltungsbaggerungen auf aktuelle Höhen gleichwertiger Wasserstände (GIW). Aktuell geht es auch um die Prüfung der Notwendigkeit und möglicherweise Entfall nicht mehr notwendiger Deckwerke unter Berücksichtigung morphologischer und ökologischer Ziele.

Bedeutsamster Bestandteil der nachhaltigen Gewässerbettunterhaltung ist die Wahrnehmung eines aktiven Geschiebemanagements mit dem Ziel eines dynamischen Sohlgleichgewichtes. Im Einzelnen bestehen die Maßnahmen zumeist aus Geschiebezugaben, Baggerungen von Anlandungsstrecken mit dem Ziel das Geschiebe wieder ortsnahe zuzugeben, Kolkverbauten und Entlastungsbaggerungen sowie Zulassen von Anlandungen und Fehlbreiten an verkehrlich tolerablen Abschnitten. Entscheidend für erfolgreiches angepasstes Handeln ist die Kenntnis von zumeist langsam verlaufenden morphologischen Entwicklungen. Hierfür wurde ein konzeptionell basiertes umfangreiches Messprogramm zur Erfassung aller hydrologischen, hydraulischen und morphologischen Daten fest etabliert.

Die verkehrswirtschaftliche Bedeutung des Rheins nimmt weiter zu. Verlagerung des wachsenden Verkehrs auf andere Landverkehrsträger ist auf dieser transnationalen Verkehrsachse weder kapazitatativ möglich noch ökologisch förderlich. Es ist daher geboten, die über diese Substanz erhaltenden Unterhaltungsmaßnahmen hinaus die Potentiale des Rheins weiter zu nutzen. Hierfür erfolgt eine ständige engpassorientierte Überprüfung der Strecken, um die durchgängig nutzbaren Abladetiefen schrittweise oder rheinabschnittsweise zu verbessern.

Nachdem die Optimierung der Strecken Köln - Koblenz und Emmerich - Duisburg in den nächsten Jahren abgeschlossen wird, werden auch in Zukunft neue bauliche Maßnahmen u. a. auf Basis einer konsequenten Engpassanalyse und vorangestellter Machbarkeitsstudien notwendig sein. Hierzu gehören die Ver-

besserung der Fahrrinntiefe zwischen Krefeld und Köln, die Anpassung des Mittelrheins an das Mittelwasser sowie die Verbesserung der Fahrrinntiefe zwischen Budenheim und St. Goar.

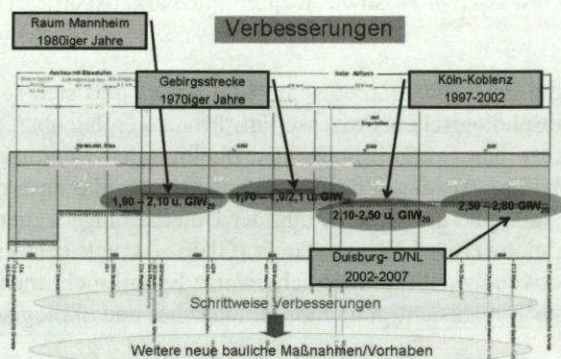


Abbildung 3: Abladeverbessernde Maßnahmen am Rhein

Zunehmende Verkehre erfordern auch Regeln und Infrastruktur für den ruhenden Verkehr. Hierzu gehört die Schaffung neuer Liegemöglichkeiten – auch für Gefahrgutschiffe – längs des gesamten Rheins (z. B. Dalbenliegeplätze, Übernachtungshäfen), um den zunehmenden Anforderungen größerer Schiffseinheiten gerecht zu werden und den Wegfall bestehender Liegestellen aufgrund anderer Nutzungsinteressen zu kompensieren.

Die Nutzbarkeit des Rheins ist nicht dauerhaft konstant, sondern hängt auch von langfristigen Veränderungen und Schwankungen des Wasserdargebotes, aber auch von der Morphologie ab.

Langfristig gilt es die klimabesorgten Auswirkungen frühzeitig zu erkennen. Die aktuelle öffentliche Klimadiskussion führt auch bei vielen Verladern mit weltwirtschaftlichem Belang und hoher Regionalbedeutung zu Besorgnissen hinsichtlich der ganzjährig logistischen Verlässlichkeit international ausgerichteter Warenströme von und ab den Industriestandorten im Rheinstromgebiet. Die besorgte Einschränkung der international konkurrenzfähigen wirtschaftlichen Anbindung während länger andauernder Niedrig- und auch Hochwasserphasen steht im Raum. Hier liegen hohe Erwartungen auf den Ergebnissen des laufenden KLIWAS-Projektes (BMVBS-Projekt Klimawandel und Wasserstraßen). Bis zur abschließenden Diskussion über Anpassungsoptionen bleibt es parallel dazu Aufgabe der Wasserstraßenverwaltung, stetig und kontinuierlich die Nutzbarkeit zu verbessern und dauerhaft zu erhalten.

Den kurz- und mittelfristigen Abflussveränderungen und morphologischen Erosions- aber auch großräumigen Anlandungsprozessen wird alle 10 Jahre mit der Neufestsetzung des Gleichwertigen Wasserstandes (GIW) begegnet. Für die 2012 anstehende Fortschreibung des GIW werden die Belange der verkehrlichen Nutzung und der nachfolgenden Unterhaltungsbaggerungen im erforderlichen Umfang zu berücksichtigen und abzuwägen sein.

Fahrinnenabmessungen sind auch am Rhein ein Spiegelbild der Nutzungsbedürfnisse. Während sich die Fahrinnenbreite nach dem Bedarf der großen Schubverbände und der Menge der sich überholenden und begegnenden Schiffe orientiert, hängt die bereitstellbare Fahrinnentiefe vom verfügbaren Wasserabfluss und den örtlichen Stromregulierungen ab. Zusätzliche Mehrtiefen – bei gleich bleibender Fahrinnenbreite – lassen sich angesichts des nahezu unverändert bleibenden Wasserabflusses kaum noch erzeugen. Angesichts der immer größer werdenden und immer besser manövrierbaren Schiffe, der gering ansteigenden Schiffsanzahl, der zunehmenden Nutzung der Nachtverkehre und der steigenden Qualität von modelltechnischer Unterstützung kann sich langfristig die Frage der künftig notwendigen Fahrinnenbreite stellen. Eine Reduzierung der Fahrinnenbreite ist zumindest örtlich oder regional dann zu erwägen, wenn damit durchgängig mehr Fahrinnentiefe angeboten werden kann.

Die Rheinschifffahrt wird mit zunehmendem Verkehr anfälliger durch havariebedingte Sperrungen. Die Tendenz, in immer strafferen Terminplänen zu verkehren, die früher landseitige Lagerhaltung zunehmend auf den Schiffsraum zu verlegen und die kürzeren Fristen zwischen Seeverladung und dem Gebrauch beim Endkunden bedingen immer weniger zeitliche Reserven in der Transportkette. Deshalb können mehrtägige havariebedingte Vollsperrungen des Rheins nicht mehr gepuffert werden. Vielerorts gehen schon nach 2 - 4 Tagen die Materialreserven an Land oder im Schiffsraum zur Neige, sodass mehrtägige Havarien kausal zu Produktionsunterbrechungen führen können. Um havariebedingte Vollsperrungen schnell zu beseitigen, bedarf es eines wirksamen Havarie-managementsystems mit ausreichender Bergungskapazität. Die Bergungsgeräte müssen strategisch gut im Rheinstromgebiet verteilt sein und im Bergungsfall schnell verfügbar sein. Die Geräte müssen leistungsstark, einsatzfähig und mit kundigem Personal besetzt sein. Hierfür sind Neubeschaffungen für die Wasserstraßenverwaltung beschlossen; die erforderlichen Geräte (1 Taucherglockenschiff, 2 Pontons mit jeweils 80 Tonnen Hebekapazität) werden derzeit beschafft.

Künftige Nutzungsverbesserungen am Rhein können oft nur noch in kleinen Schritten und nach umfassender Untersuchung der ökologischen Auswirkungen

erreicht werden. Grundlage für die Optimierung des Ist-Zustandes aller abladebestimmten Abschnitte des Rheines ist eine einheitliche, vorrangig tiefgangsbezogene Engpassanalyse und ein hieraus entwickeltes Engpassmanagement. Durch transparente Offenlegung aller infrastrukturellen und verkehrlich relevanten Kriterien sowie durch eine gegenseitig unterstützende Kommunikation zwischen Nutzer und der Wasserstraßenverwaltung bestehen Möglichkeiten, zeitnah Nutzungsverbesserungen zu erreichen. Nach Erkennen der relevanten Engpässe gilt es, sich hier auf Bereitstellen von Informationen, mehrtägige (Niedrig-) Wasserstandsvorhersagen, Peilungen mit hoher Informationsdichte, kurze und bedarfsgerechte Baggerungen sowie schifffahrtspolizeiliche Maßgaben bei kritischen Wasserständen zu konzentrieren und Nutzungsverbesserungen einzuleiten.

Die Telematik stellt für die Wasserstraßen und die Schifffahrt eine große Chance dar, ihr Potential unabhängig weiterer Ausbaumaßnahmen deutlich zu steigern. Die etablierten Telematik-Dienste ELWIS und MIB werden den Anforderungen entsprechend weiter ausgebaut, insbesondere um zeitnah nutzungsrelevante Daten bereitzustellen (Basis: RIS-Richtlinie der Europäischen Union).

Eine sehr hohe Realisierungspriorität liegt weiterhin in der verbesserten Bereitstellung der Inland-ENC-Karten mit aktuellen Tiefeninformationen für die Schifffahrt, so dass diese Information ihren vollen wirtschaftlichen Nutzen entwickeln kann. Hierzu wird der Prozess von Peildatengewinnung bis zur Bereitstellung der IENC mit Tiefeninformationen für die Schifffahrt optimiert, sodass aktuelle Peilergebnisse schnell nutzbar werden.

Die Verwendung der Inland-AIS-Technologie am gesamten Rhein wird derzeit auch aus infrastruktureller Sicht zügig vorangetrieben. Anschließend ist zu erwarten, dass bei einer ab 2013 erwarteten weitgehenden Vollausrüstung der Schifffahrt weitere infrastrukturelle Optimierungspotentiale (größere Abladetielfe bei flexibel eingeschränkten Fahrrinnenbreiten) genutzt werden können.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Wenngleich derzeit noch keine abschließenden klimawirkungsrelevanten Abhängigkeiten zum Rheinwasserstand benannt werden können, besteht auch in Zukunft Bedarf, die durchgängig nutzbare Fahrrinntiefe weiter fortzuentwickeln. Örtliche Optimierungen, flexible Lösungen und intensiver Einsatz der Telematik bieten gute Aussicht, um bei sich fortsetzendem Verkehrs- und

Schiffsgrößenwachstum das heutige Nutzungsniveau zu sichern und zu verbessern.

Anzustrebende Standards und Entwicklungen, die den gesamten Rhein betreffen, können nur national einheitlich und international eingebunden umgesetzt werden. Fachlich wird die Wasserstraßenverwaltung hierbei von der Bundesanstalt für Wasserbau und Bundesanstalt für Gewässerkunde beraten und unterstützt. International werden die Abstimmungsprozesse in der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (ZKR) weiterhin das Plenum sein, um einheitliche Nutzungsbedingungen auf dem Rhein sicher zu stellen.

Angesichts dessen, dass die Nutzbarkeit durch viele bauliche Verbesserungen zugenommen hat, die Nutzungsfähigkeit aber größer, beweglicher und volatiler geworden ist, gleichzeitig aber auch der Nutzungsanspruch mit hohen Verlässlichkeitserwartungen gestiegen ist, gilt es die durchgängig nutzbaren Fahrrinntiefen bedarfsgerecht fortzuentwickeln und sich auf die fortsetzenden Verkehrs- und Schiffsgrößenentwicklung rechtzeitig und kontinuierlich einzustellen.

Der Substanzerhalt und die Weiterentwicklung der Nutzbarkeit des Rheins muss dauerhaft auf hohem Niveau gehalten werden, da ein schleichender Substanzverlust verkehrswirtschaftlich nicht vertretbar ist. Angesichts der sehr hohen verkehrlichen Bedeutung des Rheins haben die verhältnismäßig geringen notwendigen Ressourcen ein besonders hohes Nutzen-Kosten-Verhältnis.

Die guten Erfahrungen in den letzten Jahrzehnten haben gezeigt, dass es bei einem kooperativen Verständnis zwischen verkehrlichen, ökologischen und wasserwirtschaftlichen Interessen möglich ist, dass viele Entwicklungserwartungen der Interessensträger am Rhein – auch miteinander – realisiert werden können.

Autor:

Ltd. Baudirektor Dipl.-Ing. Michael Heinz

Wasser- und Schifffahrtsdirektion West
Cheruskerring 11
48147 Münster

Tel.: +49 251 2708 401

Fax: +49 251 2708 155

E-Mail: michael.heinz@wsv.bund.de



Ihr kompetenter Partner für komplette Leistungen:

- konstruktiver Wasser- und Ingenieurbau
- Hoch- und Tiefbau
- Betoninstandsetzung
- Spezialtiefbau
- Tragwerksplanung
- Stahlwasserbau
- Bauüberwachung
- Bauüberleitung
- Koordination Sicherheits- und Gesundheitsschutz
- Hochwasserschutz
- Projektsteuerung



Firmensitz Leipzig
Beethovenstraße 14
04107 Leipzig
Tel.: 0341 / 98497-70

Zweigniederlassung Nürnberg
Rothenburger Straße 241
90439 Nürnberg
Tel.: 0911 / 96593-0

Zweigniederlassung Erfurt
Bebelstraße 19
99086 Erfurt
Tel.: 0361 / 21139-66

Internet: <http://www.kubens-ingenieure.de>

E-mail: mail@kubens-ingenieure.de

Hubert-Engels-Labor

Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik
Technische Universität Dresden



Numerische Modelle für Forschung, Lehre und Praxis

www.iwd.tu-dresden.de

